

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. November 2004 (11.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/098014 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H02H 9/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/004579

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. April 2004 (29.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 19 793.1 30. April 2003 (30.04.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ENDRESS + HAUSER GMBH + CO. KG**
[DE/DE]; Hauptstrasse 1, 79689 Maulburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHÄFER, Klaus**
[DE/DE]; Am Hochgericht 26, 79618 Rheinfelden (DE).
TRINLER, Jörg [DE/DE]; Brunnstube 10, 79689

Maulburg (DE). **KOPRIAN, Alexander** [DE/DE]; Auf
der Wegscheide 42, 79686 Hasel (DE).

(74) Anwalt: **ANDRES, Angelika**; c/o Endress + Hauser (DE)
Holding GmbH, Colmarer Strasse 6, 79576 Weil am Rhein
(DE).

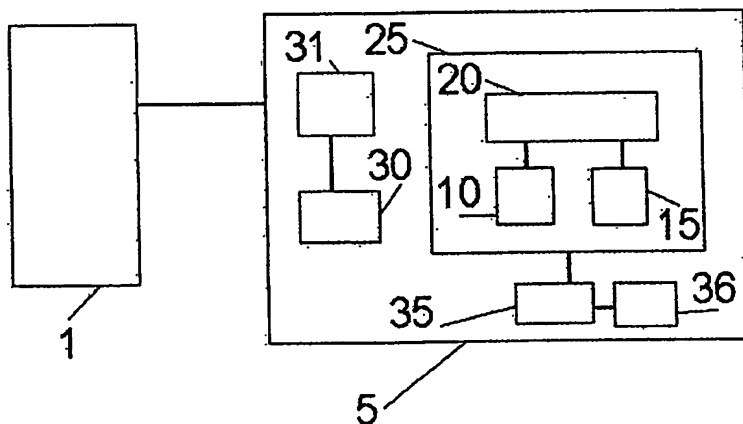
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: POWER SUPPLY FOR A MEASURING APPARATUS

(54) Bezeichnung: ENERGIEVERSORGUNG EINES MESSGERÄTES



(57) Abstract: The invention relates to a power supply unit (5) for a measuring apparatus (1) for determining and/or monitoring a physical or chemical process variable of a medium. According to the invention, at least one voltage limiting unit (10) and/or at least one current limiting unit (15) is provided in the power supply unit (5), wherein the voltage limiting unit (10) is configured in such a way that the voltages produced remain under a given value that leads to an explosion in an explosion-endangered area and wherein the current limiting unit (15) is configured in such a way that the currents produced and/or the heatings linked thereto remain under a given value that leads to an explosion in an explosion-endangered area.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Energieversorgungseinheit (5) für ein Messgerät (1) zur Bestimmung und/oder Überwachung einer physikalischen oder chemischen Prozessgröße eines Mediums. Die Erfindung beinhaltet, dass mindestens eine Spannungsbegrenzungseinheit (10) und/oder mindestens eine Strombegrenzungseinheit (15) in der Energieversorgungseinheit (5) vorgesehen ist, wobei die Spannungsbegrenzungseinheit (10) derartig ausgestaltet ist, dass auftretende Spannungen unter einem Wert bleiben, der in einem explosionsgefährdeten Bereich zu einer Explosion führt, und wobei die Strombegrenzungseinheit (15) derartig ausgestaltet ist, dass auftretende Ströme und/oder damit verbundene Erwärmungen unter einem Wert bleiben, der in einem explosionsgefährdeten Bereich zu einer Explosion führt.

WO 2004/098014 A1



RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Energieversorgung eines Messgerätes

Die Erfindung bezieht sich auf eine Energieversorgungseinheit für ein Messgerät zur Bestimmung und/oder Überwachung einer physikalischen oder chemischen Prozessgröße eines Mediums. Bei den Prozessgrößen kann es
5 sich um den Füllstand, die Viskosität, den Druck, die Dichte oder auch um den pH-Wert eines Mediums handeln. Die Messgeräte sind dann jeweils entsprechend. Von der Anmelderin werden z.B. unter der Bezeichnung Cerabar Druckmessgeräte hergestellt und vertrieben.

10 Messgeräte benötigen für die Messung, für die Auswertung und ggf. auch für die Anzeige der gemessenen Werte eine Energieversorgung. Es ist jedoch nicht immer möglich, eine passende Stromverbindung z.B. über Kabel herzustellen. Ein solches Problem ist z.B. gegeben, wenn der Füllstand von
15 Flüssigkeiten in mobilen Einheiten gemessen werden soll. Daher ist es sinnvoll, z.B. Batterien oder Brennstoffzellen einzusetzen. Finden jedoch Messungen z.B. in explosionsgefährdeten Zonen oder Bereichen statt, so ist auf besondere Sicherheit zu achten. Es muss z.B. darauf geachtet werden, dass sich durch einen Kurzschluss keine zu hohen Spannungen ergeben oder
20 dass durch zu hohe Ströme keine zu starke Wärmeentwicklung auftritt. Ein weiteres Problem ist üblicherweise, dass solche Energieeinheiten wie Batterien oder Brennstoffzellen nicht in den explosionsgefährdeten Bereichen ausgetauscht werden dürfen, weil meist der Schutz vor Explosionen beim Betrieb durch den Austausch aufgehoben wird oder nicht mehr sicher ist.

25 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Energieversorgung eines Messgerätes zu gestalten, die in explosionsgefährdeten Bereichen genutzt werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mindestens eine
30 Spannungsbegrenzungseinheit und/oder mindestens eine Strombegrenzungseinheit in der Energieversorgungseinheit vorgesehen ist, wobei die Spannungsbegrenzungseinheit derartig ausgestaltet ist, dass

auftretende Spannungen unter einem Wert bleiben, der in einem explosionsgefährdeten Bereich zu einer Explosion führt, und/oder wobei die Strombegrenzungseinheit derartig ausgestaltet ist, dass auftretende Ströme und/oder damit verbundene Erwärmungen unter einem Wert bleiben, der in einem explosionsgefährdeten Bereich zu einer Explosion führt. Die genauen Grenzwerte hängen dabei von der explosionsgefährdeten Zone selbst und den dort herrschenden Bedingungen ab. Die Idee besteht also darin, dass die Energieversorgungseinheit so ausgestaltet ist, dass die Spannung und/oder der Strom begrenzt werden, so dass es weder durch die Spannung, noch durch die mit dem Strom einhergehende Erwärmung zu einer Explosion kommen kann. Dies erlaubt es, dass die Energieversorgungseinheit auch in explosionsgefährdeten Bereichen, z.B. bei Wasserstofftanks anwendbar ist.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung beinhaltet, dass in der Energieversorgungseinheit mindestens eine Energiequelle vorgesehen ist. Es soll sich also z.B. nicht um eine normale Stromversorgung über Stromleitungen handeln, sondern es soll ein möglichst autarkes und in sich abgeschlossenes System ermöglicht werden, das z.B. auch Mobilität erlaubt.

Eine dazu gehörige Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei der Energiequelle um mindestens eine Batterie und/oder mindestens eine Brennstoffzelle handelt.

Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass in der Energieversorgungseinheit mindestens eine Kapsleinheit vorgesehen ist, in der die Energiequelle befindlich ist. Eine Erweiterung beinhaltet, dass diese Kapsleinheit gegenüber Manipulationen derart geschützt ist, dass sie nur vom Hersteller geöffnet werden kann und dass nur vom Hersteller die Energiequellen getauscht werden können. Eine Umsetzung ist, dass die Kapsleinheit und/oder die Energiequelle bei unbefugter Öffnung zerstört wird. Dies hat den Vorteil, dass Sicherheitsauflagen nicht durch unbefugte Benutzung verletzt werden können und dass so möglicherweise höchst gefährliche Situationen

vermieden werden. Es wird also sichergestellt, dass der für Explosionen gefährliche Teil, der durch die Energiequelle gegeben ist, nur dem Hersteller zugänglich ist. Durch die Kapseleinheit ist also die Energiequelle als Ganzes ein Ersatzteil.

5

Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass mindestens eine Spannungsbegrenzungseinheit und/oder mindestens eine Strombegrenzungseinheit in der Kapseleinheit vorgesehen ist. Hiermit ist es möglich, dass die Energiequelle im explosionsgefährdeten Bereich selbst ausgetauscht werden kann, da keine zu hohen Spannungen und keine zu hohen Ströme bzw. Erwärmungen auftreten. Dies ist ein großer Vorteil, da üblicherweise das Austauschen einer Batterie dazu führt, dass mit dem Messgerät der gefährdete Bereich verlassen oder dass z.B. ein Tank entleert werden muss.

15

Eine vorteilhafte Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei der Spannungsbegrenzungseinheit um mindestens einen Vorwiderstand handelt. Dies ist eine sehr einfache und preiswerte Realisierung, durch die eine Ausgangsspannung derart reduziert wird, dass keine Spannung auftritt, die zur Explosion führen könnte. Die Größe des Widerstandes hängt dabei auch von der Dimensionierung der Energiequelle ab.

20

Eine vorteilhafte Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei der Strombegrenzungseinheit um mehrere Vorwiderstände handelt. Hierdurch wird der Strom bzw. wird die damit einhergehende Erwärmung auf mehrere Einzelwiderstände verteilt. Dadurch wird ebenfalls eine mögliche Explosion durch die Erwärmung ausgeschlossen. Weiterhin sind diese Vorwiderstände auch eine sehr einfache und preisgünstige Realisierung. Es liegt nahe, die Vorwiderstände der Spannungsbegrenzung und der Strombegrenzung passend zu kombinieren. Auch hier ist die Dimensionierung der Widerstände jedoch von der Energiequelle und auch von den Bedingungen des explosionsgefährdeten Bereiches abhängig.

25

30

Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass mindestens eine Einschalteinheit vorgesehen ist, die die Energieversorgung des Messgerätes durch die Energieversorgungseinheit aktiviert. Handelt es sich um eine
5 Energiequelle mit limitiertem Energiegehalt, so ist es sinnvoll, dass das Messgerät nicht ständig misst, sondern eingeschaltet werden muss. Der Vorteil liegt in der Erhöhung der Lebensdauer der Energiequelle, weil sie nicht ständig benutzt wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass auch eine Ausschalteinheit vorgesehen ist, über die die Energieversorgung
10 ausgeschaltet wird, wobei auch ein wiederholtes Betätigen der Einschalteinheit nach dem Einschalten diese Funktion haben kann.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass mindestens eine Zeitbegrenzungseinheit vorgesehen ist, die nach einer einstellbaren
15 Zeitspanne die Energieversorgung des Messgerätes durch die Energieversorgungseinheit abschaltet. Dies ist besonders vorteilhaft, weil es vorkommen kann, dass das Ausschalten der Energieversorgung vergessen wird. Die Zeitspanne wird entweder ab Werk eingegeben oder sie ist über eine entsprechende Einheit einstellbar. So lassen sich z.B. auch größere Zeiträume
20 vorgeben, wenn z.B. ein ganzer Prozess, wie z.B. das Befüllen eines Tanks beobachtet werden soll. Eine andere Idee, um den Energieverbrauch zu vermindern und somit die Lebensdauer zu erhöhen, besteht darin, dass ein entsprechender Abgleich durchgeführt wird. Die meisten Messgeräte übertragen ihre Messwerte mit einem 4...20 mA Signal. Die absolute
25 Stromhöhe ist weniger relevant, so dass z.B. der obere Wert herabgesetzt werden kann, was den Stromverbrauch reduziert. Dies kann über einen entsprechenden Abgleich geschehen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung beinhaltet, dass mindestens eine
30 Kontrolleinheit vorgesehen ist, die die Energiequelle hinsichtlich ihres Energiegehaltes überprüft. Damit ist eine entsprechende Anzeige verbunden, die anzeigt, ob der Energiegehalt noch ausreichend oder ob er unter einen

gewissen Wert gefallen ist. Es kann z.B. auch nur zwischen Energie und keiner Energie unterschieden werden. Ein Schwellwert würde es jedoch erlauben, früh genug den Austausch der Energiequelle in die Wege zu leiten.

5 Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass die Energieversorgungseinheit eine modulare Einheit ist. Dies erlaubt es, die Energieversorgungseinheit mit einem beliebigen Messgerät zu verbinden und dieses zu betreiben. Dies kann sehr kostengünstig sein. Weiterhin wird der weite Anwendungsbereich und die Mobilität durch den modularen Aufbau auch dadurch unterstützt, dass das
10 Betreiben und Anbringen in explosionsgefährdeten Bereichen möglich ist, so dass dort ein Anschließen und das Messen möglich sind. Zum modularen Aufbau gehört dann auch eine Verbindungseinheit mit Abdichtvorrichtungen, die eine lösbare Verbindung ermöglicht. Eine Umsetzung sieht weiterhin noch vor, dass die Energieversorgungseinheit über eine Adaptereinheit ausrichtbar
15 ist, so dass das Anbringen und die Verwendung erleichtert werden.

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Zeichnungen näher erläutert.
Es zeigt:

20 Fig. 1: ein Blockschaltbild des Messgerätes und der Energieversorgungseinheit;

Fig. 2: ein Ersatzschaltbild der Energiequelle mit Strom- und Spannungsbeschränkung; und

25

Fig. 3a und 3b, eine Darstellung der Verbindung der Energieversorgungseinheit mit einem
30 Messgerät.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild des Messgerätes 1 und der Energieversorgungseinheit 5. Das Medium, das vom Messgerät 1 gemessen wird, ist nicht graphisch dargestellt. Ebenso fehlt, dass es sich hier bei einer Anwendung in einem explosionsgefährdeten Bereich handelt. In der

5 Energieversorgungseinheit 5 befindet sich die Kapsleinheit 25. In dieser Kapsleinheit 25 befindet sich die eigentliche Energiequelle 20, der eine Spannungsbegrenzungseinheit 10 und eine Strombegrenzungseinheit 15 vorgelagert sind. Beide haben den Vorteil, dass dadurch der Betrieb in einem explosionsgefährdeten Bereich und vor allem auch der Austausch der

10 Energiequelle 20, bzw. der Kapsleinheit 25 in einem solchen Bereich möglich sind. Die Kapsleinheit 25 ist z.B. derart als Ersatzteil ausgestaltet, dass eine Manipulation an ihr dazu führt, dass sie zerstört wird. Es wird also immer nur die gesamte Kapsleinheit 25 mit Energiequelle 20 und den beiden

15 Begrenzungseinheiten 10, 15 ausgetauscht. Dadurch ist zum einen gesichert, dass sich auch beim Austausch durch die Begrenzungseinheiten 10, 15 keine Explosion ereignen kann. Zum anderen können keine Änderungen an der Energiequelle 20 vorgenommen werden, die den Schutz aufheben könnten. Die Energiequelle 20, bzw. die Kapsleinheit 25 ist mit einer Kontrolleinheit 35 verbunden. Diese ist so ausgestaltet, dass sie über eine Anzeigeeinheit 36

20 Information über den Energiegehalt der Energiequelle 20 liefert. Dies hat den Vorteil, dass früh genug der Tausch der Kapsleinheit 25 vorbereitet werden kann. Weiterhin ist noch eine Einschalteinheit 30 vorgesehen, in der z.B. durch einen Drucktaster die Verbindung zwischen der

25 Energieversorgungseinheit 5 und dem Messgerät 1 hergestellt wird, dass also die Energieversorgungseinheit 5 das Messgerät 1 mit Energie versorgt. Damit verbunden ist hier eine Zeitbegrenzungseinheit 31, die nach einer gewissen Zeit die Energieversorgung wieder unterbricht, so dass die Lebensdauer der Energiequelle 20 dadurch erhöht wird, dass nur bei Bedarf Energie

30 bereitgestellt wird. Ein Standardwert für die Zeitspanne dürfte für reine Kontrollaufgaben ca. 30 sec. betragen. Diese Zeitspanne hängt jedoch auch von der speziellen Anwendung ab.

Fig. 2 zeigt die Schaltung der Energiequelle 20, bei der es sich hier um zwei Batterien handelt, mit hier vier Vorwiderständen 16, die als Strom- und Spannungsbegrenzungseinheiten 10, 15 funktionieren. Eine solche Einheit befindet sich in der Kapseleinheit 25. Es finden sich auch zwei Buchsen 26,
5 die von der Kapseleinheit 25 den Abgriff der Energie erlauben.

In Fig. 3a und 3b findet sich eine Darstellung der Verbindung der Energieversorgungseinheit 5 mit dem Messgerät 1. Bei dem Messgerät 1 handelt es sich beispielsweise um den Cerabar, der von der Anmelderin für
10 die Druckmessung hergestellt und vertrieben wird. Beide werden verbunden über eine Adaptereinheit 40, die z.B. mit Gewindeschrauben 42 fixiert wird. Über diese Adaptereinheit 40 ist z.B. auch die Ausrichtung der Energieversorgungseinheit 5 möglich. Auf der Seite der Energieversorgungseinheit 5 befindet sich ein O-Ring 41, der die Verbindung
15 gegenüber Verschmutzung, Feuchtigkeit usw. abdichtet. Die Anzeigeeinheit 36 ist beispielsweise eine Glaseinheit, hinter der sich zwei LEDs befinden, die beispielsweise rot und grün leuchten, um den Energiezustand der Energiequelle 20 zu signalisieren. Die Pfeile in Fig. 3a bezeichnen die Richtung, in die die Energieversorgungseinheit 5 mit dem Messgerät 1
20 verbunden wird. Die Adaptereinheit 40 lässt sich drehen und ermöglicht so die Ausrichtung der Energieversorgungseinheit 5. Dargestellt sind an der Adaptereinheit die Gewindeschrauben 42, die ein Fixieren erlaubt. In Fig. 3b ist das Ergebnis der Verbindung dargestellt.

Bezugszeichenliste

	1	Messgerät
	5	Energieversorgungseinheit
5	10	Spannungsbegrenzungseinheit
	15	Strombegrenzungseinheit
	16	Vorwiderstand
	20	Energiequelle
	25	Kapseleinheit
10	26	Buchse
	30	Einschalteinheit
	31	Zeitbegrenzungseinheit
	35	Kontrolleinheit
	36	Anzeigeeinheit
15	40	Adaptereinheit
	41	O-Ring
	42	Gewindeschraube

Patentansprüche

1. Energieversorgungseinheit (5) für ein Messgerät (1) zur Bestimmung und/oder Überwachung einer physikalischen oder chemischen Prozessgröße
5 eines Mediums,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine Spannungsbegrenzungseinheit (10) und/oder
mindestens eine Strombegrenzungseinheit (15) in der
Energieversorgungseinheit (5) vorgesehen ist,
10 wobei die Spannungsbegrenzungseinheit (10) derartig ausgestaltet ist, dass
auftretende Spannungen unter einem Wert bleiben, der in einem
explosionsgefährdeten Bereich zu einer Explosion führt,
und/oder
wobei die Strombegrenzungseinheit (15) derartig ausgestaltet ist, dass
15 auftretende Ströme und/oder damit verbundene Erwärmungen unter einem
Wert bleiben, der in einem explosionsgefährdeten Bereich zu einer Explosion
führt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
20 **dadurch gekennzeichnet,**
dass in der Energieversorgungseinheit (5) mindestens eine Energiequelle (20)
vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
25 **dadurch gekennzeichnet,**
dass es sich bei der Energiequelle (20) um mindestens eine Batterie und/oder
mindestens eine Brennstoffzelle handelt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2,
30 **dadurch gekennzeichnet,**
dass in der Energieversorgungseinheit (5) mindestens eine Kapsleinheit (25)
vorgesehen ist, in der die Energiequelle (20) befindlich ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine Spannungsbegrenzungseinheit (10) und/oder
5 mindestens eine Strombegrenzungseinheit (15) in der Kapseleinheit (25)
vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass es sich bei der Spannungsbegrenzungseinheit (10) um mindestens einen
Vorwiderstand (16) handelt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass es sich bei der Strombegrenzungseinheit (15) um mehrere
Vorwiderstände (16) handelt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass mindestens eine Einschalteinheit (30) vorgesehen ist, die die
Energieversorgung des Messgerätes (1) durch die Energieversorgungseinheit
(5) aktiviert.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 8,
25 **dadurch gekennzeichnet,**
dass mindestens eine Zeitbegrenzungseinheit (31) vorgesehen ist, die nach
einer einstellbaren Zeitspanne die Energieversorgung des Messgerätes (1)
durch die Energieversorgungseinheit (5) abschaltet.
- 30 10. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,

dass mindestens eine Kontrolleinheit (35) vorgesehen ist, die die Energiequelle (20) hinsichtlich ihres Energiegehaltes überprüft.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1,
5 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Energieversorgungseinheit (5) eine modulare Einheit ist.

Fig. 1

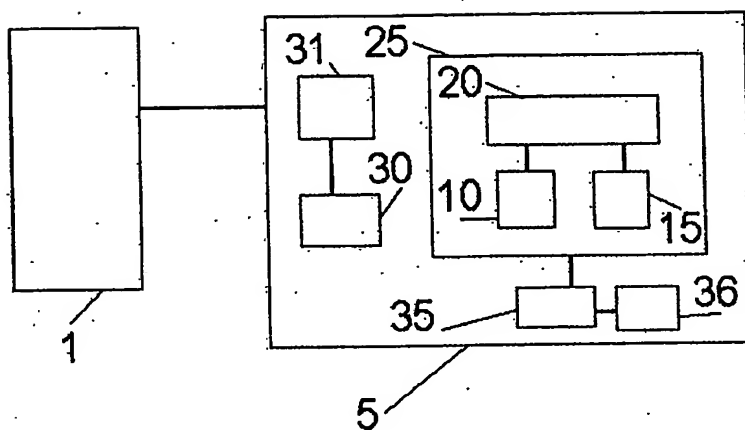


Fig. 2

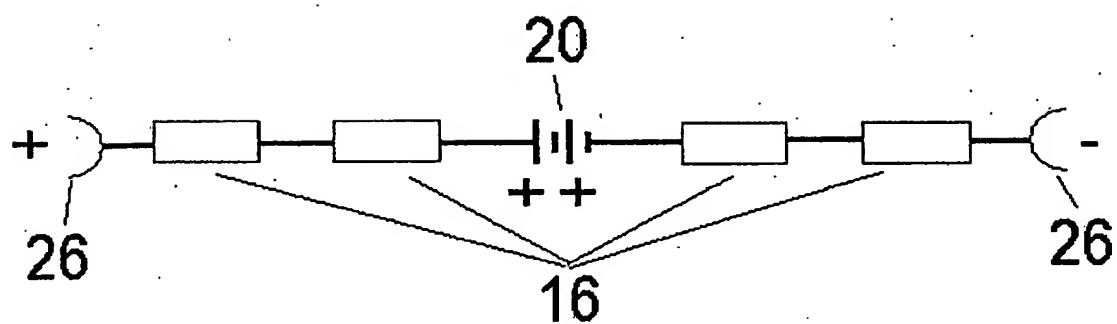


Fig. 3a

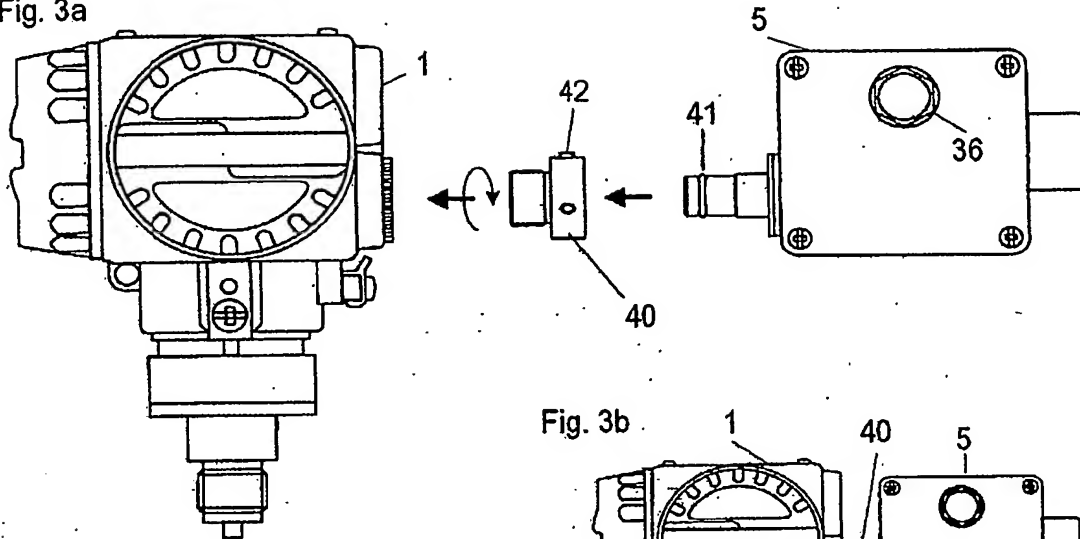
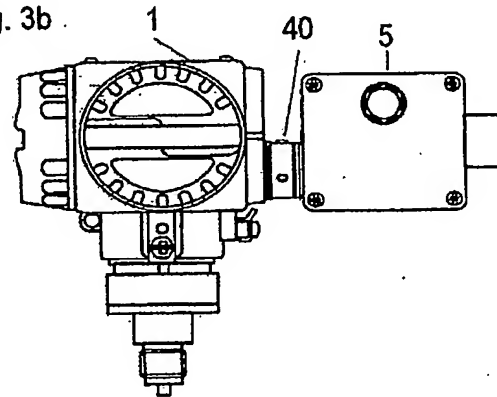


Fig. 3b



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02H9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H02H G01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 005 932 A (AUERGESELLSCHAFT GMBH) 25 April 1979 (1979-04-25) abstract page 1, line 82 - line 122; figure 1	1-11
X	US 6 397 322 B1 (VOSS RALPH THOMAS) 28 May 2002 (2002-05-28) column 3, line 1 - line 18; figure 1 column 4, line 11 - line 14; figure 2	1-5, 10
A	US 5 710 552 A (MCCOY STEVEN J ET AL) 20 January 1998 (1998-01-20) column 5, line 11 - line 43; figure 4	7
A	GB 1 502 056 A (AMERICAN MED ELECTRONICS) 22 February 1978 (1978-02-22) page 1, line 61 - line 70	9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 July 2004

Date of mailing of the international search report

27/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Colombo, A

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2005932	A	25-04-1979	DE 2740160 A1 FR 2402330 A1	08-03-1979 30-03-1979
US 6397322	B1	28-05-2002	NONE	
US 5710552	A	20-01-1998	CA 2196749 A1 CN 1159854 A ,B DE 69526948 D1 DE 69526948 T2 EP 0783665 A2 WO 9610730 A2	11-04-1996 17-09-1997 11-07-2002 20-02-2003 16-07-1997 11-04-1996
GB 1502056	A	22-02-1978	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02H9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02H G01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 005 932 A (AUERGESELLSCHAFT GMBH) 25. April 1979 (1979-04-25) Zusammenfassung Seite 1, Zeile 82 - Zeile 122; Abbildung 1	1-11
X	US 6 397 322 B1 (VOSS RALPH THOMAS) 28. Mai 2002 (2002-05-28) Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 18; Abbildung 1 Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 14; Abbildung 2	1-5, 10
A	US 5 710 552 A (MCCOY STEVEN J ET AL) 20. Januar 1998 (1998-01-20) Spalte 5, Zeile 11 - Zeile 43; Abbildung 4	7
A	GB 1 502 056 A (AMERICAN MED ELECTRONICS) 22. Februar 1978 (1978-02-22) Seite 1, Zeile 61 - Zeile 70	9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Juli 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/07/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Colombo, A

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 2005932	A	25-04-1979	DE	2740160 A1		08-03-1979
			FR	2402330 A1		30-03-1979
<hr/>						
US 6397322	B1	28-05-2002	KEINE			
<hr/>						
US 5710552	A	20-01-1998	CA	2196749 A1		11-04-1996
			CN	1159854 A ,B		17-09-1997
			DE	69526948 D1		11-07-2002
			DE	69526948 T2		20-02-2003
			EP	0783665 A2		16-07-1997
			WO	9610730 A2		11-04-1996
<hr/>						
GB 1502056	A	22-02-1978	KEINE			
<hr/>						